



FUNDAÇÃO FLORESTAL

## MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### OBRAS PARA TÉRMINO DE EDIFICAÇÕES NO PESM - NÚCLEO ITUTINGA/PILÕES, BASE GUARIÚMA

SEI – Setor de Engenharia e Infraestrutura  
AGO/2017



# ÍNDICE

<b>1. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
1.1. SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS.....	4
<b>2. SERVIÇOS PRELIMINARES.....</b>	<b>4</b>
2.1. CANTEIRO DE OBRAS.....	4
2.1.1. PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO .....	5
2.1.2. SUGESTÃO DE PLACA ECOLÓGICA .....	5
2.2. CAMINHOS DE SERVIÇOS .....	6
2.3. DESMOBILIZAÇÃO DE CONSTRUÇÃO PROVISÓRIA .....	6
<b>3. ARQUITETURA.....</b>	<b>6</b>
3.1. ALVENARIA .....	6
3.1.1. TIJOLOS DE BARRO PARA REVESTIMENTO APARENTE .....	7
3.2. IMPERMEABILIZAÇÃO.....	8
3.2.1. IMPERMEABILIZAÇÃO PARA PISOS .....	8
3.2.2. IMPERMEABILIZAÇÃO PARA PAREDES .....	8
3.3. REVESTIMENTO EM PEDRA MIRACEMA.....	8
3.4. ASSOALHO PARA DECK.....	9
3.5. ESQUADRIAS DE MADEIRA.....	10
3.5.1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS.....	10
3.5.2. ESQUADRIAS DE MADEIRA MACIÇAS .....	12
3.5.2.1. JANELAS .....	12
3.5.2.2. PORTAS .....	13
3.5.3. FERRAGENS .....	13
3.6. COBERTURA E ESTRUTURA .....	14
3.6.1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS.....	14
3.6.2. FORRO DE MADEIRA.....	18
3.6.3. TELHAS DE BARRO BRANCA MESCLADA TIPO PORTUGUESA.....	19
3.6.4. CALHA PARA ÁGUA FURTADA .....	19
3.7. VIDROS.....	19
3.7.1. PLANOS, TRANSPARENTES, COMUNS, LISOS OU CANELADOS.....	19
3.8. EQUIPAMENTOS.....	20
3.8.1. APARELHOS SANITÁRIOS DE LOUÇA .....	20
3.8.1.1. BACIA SANITÁRIA .....	20
3.8.2. ACESSÓRIOS.....	20
3.9. BANCADAS, TAMPOS, DIVISÓRIAS E PRATELEIRAS .....	21
3.9.1. BANCADAS .....	21
3.9.2. PRATELEIRAS .....	21
3.9.3. GRANITO .....	22
3.9.4. DIVISÓRIAS .....	22
3.10. METAIS .....	22
3.11. GRANITO .....	23
3.12. PINTURA.....	23
3.12.1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS.....	23
3.12.2. PREPARO DE BASE .....	24
3.12.3. MASSA ACRÍLICA.....	24
3.12.4. PINTURA COM TINTA LÁTEX DE BASE ACRÍLICA .....	24
3.12.5. PINTURA COM STAIN .....	25
3.12.6. STAIN IMPREGNANTE TINGIDO .....	25
3.12.7. HIDRO-REPELENTE INCOLOR À BASE DE ÁGUA .....	26
3.12.8. RESINA DE BASE ACRÍLICA E POLIURETANO .....	26
3.13. LIMPEZA .....	27



3.13.1.	ESPECIFICAÇÕES GERAIS.....	27
<b>4.</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....</b>	<b>28</b>
4.1.	PROJETO E CÁLCULOS .....	28
4.1.1.	PARÂMETROS DE PROJETO .....	28
4.1.2.	DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES E DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO .....	29
4.2.	QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA.....	29
4.2.1.	PROTEÇÃO .....	30
4.3.	ESPECIFICAÇÃO DOS COMPONENTES ELÉTRICOS .....	31
4.3.1.	CONDUTORES ELÉTRICOS .....	31
4.3.1.1.	TOMADAS E INTERRUPTORES .....	33
4.3.1.2.	CAIXA DE DERIVAÇÃO E ELETRODUTOS .....	35
4.3.1.3.	LUMINÁRIAS .....	36
4.3.1.4.	REFLETORES .....	37
4.3.1.5.	DISJUNTORES .....	37
4.3.1.6.	RELÉ.....	38
<b>5.</b>	<b>GERAÇÃO ELÉTRICA HÍBRIDA .....</b>	<b>38</b>
5.1.	GERAÇÃO FOTOVOLTAICA .....	38
5.2.	GERAÇÃO MECÂNICA À DIESEL.....	39
5.3.	DADOS, TELEFONIA E TV.....	40
5.3.1.	SISTEMAS DE DADOS .....	40
5.3.2.	SISTEMA DE TELEFONIA .....	41
5.3.3.	CABEAMENTO DE TV.....	42
5.3.3.1.	SISTEMA DE RECEPÇÃO DE TV .....	42
<b>6.</b>	<b>INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS .....</b>	<b>43</b>
6.1.	SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR E À GÁS.....	43
<b>7.</b>	<b>INSTALAÇÕES SANITÁRIAS .....</b>	<b>45</b>
7.1.	ETEC – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO COMPACTA .....	46
7.1.1.	MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS .....	46
7.1.1.1.	TRATAMENTO PRELIMINAR .....	46
7.1.1.2.	TRATAMENTO PRIMÁRIO .....	46
7.1.1.3.	TRATAMENTO SECUNDÁRIO .....	47
7.1.1.4.	CAIXA GRADEADA, DESARENADORA, DE GORDURA E DE PASSAGEM.....	48
7.1.2.	CLORAÇÃO .....	49



# 1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo destina-se à identificação dos materiais, elementos construtivos e procedimentos de execução que compõem o Projeto Executivo de Arquitetura, Instalações Elétricas, hidráulicas e Sanitárias de Edificações a serem terminadas no **PESM - NÚCLEO ITUTINGA-PILÕES** na **BASE GUARIÚMA**.

## 1.1. SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

O conjunto das atividades a serem realizadas para o atendimento do objeto deste Memorial deverá envolver, em suas respectivas atividades:

1. Serviços Preliminares;
2. Arquitetura;
3. Instalações Elétricas;
4. Geração de Energia Elétrica;
5. Instalações Hidráulicas;
6. Instalações Sanitárias;
7. As Built;
8. Documentação.

Abaixo a descrição dos materiais e serviços a serem fornecidos, podendo ser substituídos por similares, desde que não alterem as características e/ou funcionalidades dos materiais descritos e aprovados pelo SEI – SETOR DE ENGENHARIA E INFRAESTRUTURA da FF – FUNDAÇÃO FLORESTAL.

## 2. SERVIÇOS PRELIMINARES

### 2.1. CANTEIRO DE OBRAS

O local para construção do canteiro de obras deverá ser aprovado pelo SEI – Setor de Engenharia e Infraestrutura da FF - Fundação Florestal responsável pela gestão do contrato e gerenciamento.

O canteiro deverá ficar próximo à obra e ter acessos fáceis e bem conservados para veículos, prevendo-se inclusive local para descarga de materiais e armazenamento.

O gestor da Unidade de Conservação deverá ser informado pela contratada quanto à entrada e saída de pessoal, material, equipamentos e etc.

O canteiro de Obra será constituído basicamente por:



- **Depósito/almojarifado** (apropriados à estocagem dos materiais necessários à execução da obra, tais como guarda de equipamentos de pequeno porte, utensílios, peças e ferramentas);
- **Sanitário/vestiário/refeitório** (para os funcionários em número, área e padrão de acabamentos adequados ao porte e localização da obra) estes espaços serão compostos de construção provisória em madeira – fornecimento e montagem.
- **Instalações de água** necessárias ao adequado abastecimento, acumulação e distribuição de água;
- **Instalações Elétricas** necessárias ao adequado fornecimento de energia, transformação e distribuição de energia elétrica;
- **Combate a incêndios**, Instalações e equipamentos destinado a construção provisória.

Os materiais e mão de obra necessária para a execução de sanitário/vestiário provisório constituído por:

- A cobertura deverá ser executada com telhas de fibra vegetal ou fibrocimento e estrutura do telhado, com apoio para cobertura em pontalotes e tábuas de pinus;
- Nesta obra não será permitido a utilização de amianto ou produtos dele derivados, por serem prejudiciais à saúde;
- As portas serão chapa compensada 6 mm de espessura e fechadura de embutir, janelas em caixilho fixo de madeira, com vidro fantasia de 3mm;
- Os pisos internos e calçadas deverão ser cimentados;
- A instalação hidráulica deverá incluir bacias sifonadas com caixa de descarga plástica de sobrepor, chuveiros simples de PVC, lavatório, inclusive torneiras e conexões, nas quantidades exigidas pela NR-18;
- Deverá ser prevista a instalação elétrica interna e externa da construção provisória.

### 2.1.1. PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO

A empresa contratada deverá fazer e instalar às suas expensas, placas de obra, em lugar visível e de comum acordo com a fiscalização. Os textos, logomarcas e modelo serão fornecidos pela Fundação Florestal.

Lembramos que o modelo das placas de identificação de obra foi aprovado pelo Setor de Comunicação da Secretaria do Meio Ambiente, bem como pela Secretaria de Comunicação do Governo do Estado de São Paulo.

### 2.1.2. SUGESTÃO DE PLACA ECOLÓGICA

Placa de Obra/Painel de comunicação visual confeccionado em chapa composta de Aglomerado de Plásticos Reciclados pelo processo de prensagem a quente, utilizando-se de resíduos industriais pré-consumo e



resíduos urbanos pós-consumo. Espessura média de 6mm com aplicação de lona impressa por processo digital envelopada e grampeada no verso, com tintas a base de solvente, formato e dimensões conforme a descrição aprovada pela Fundação Florestal. Estruturação de chapa pregada com sarrafos de madeira de reflorestamento

As vantagens na utilização de painéis de APR em relação ao material convencional, é que as placas e chapas são 100% recicladas, 100% recicláveis ou reaproveitáveis. As lonas impressas podem ser substituídas, obtendo-se o reuso do painel. As chapas revestidas com lonas impressas oferecem grande resistência a atos de vandalismo, a umidade e a rajadas de ventos causadas por intempéries. Por tratar-se de material reciclado não é alvo de furto, como seria com o aço e o alumínio. Seus valores sociais e ecológicos, certamente serão reconhecidos pela população em favor da sustentabilidade.

## 2.2. CAMINHOS DE SERVIÇOS

Os caminhos de serviço, existentes ou abertos por ocasião das obras, deverão apresentar características técnicas que permitam o tráfego nos dois sentidos de todos os veículos e equipamentos utilizados, em condições adequadas de conforto e segurança durante todo o período contratual. Após a conclusão dos serviços, esses caminhos deverão ser mantidos e devidamente recuperados, ou eliminados, restaurando-se as condições iniciais, a critério do SEI.

## 2.3. DESMOBILIZAÇÃO DE CONSTRUÇÃO PROVISÓRIA

A desmobilização completa de construção provisória é constituída por: demolição ou desmontagem e retirada da construção provisória; limpeza e recomposição de área de assentamento.

# 3. ARQUITETURA

## 3.1. ALVENARIA

As alvenarias que precisarem ser quebradas ou refeitas para adequação dos serviços previstos deverão respeitar as espessuras indicadas no projeto. Serão confeccionadas em bloco vazado de concreto simples, com superfície áspera para garantir a aderência do revestimento, resistência mínima á compressão média de 2.5 MPa, nas dimensões padronizadas de 90x190x390mm de acordo com a NBR 6136, assentada com argamassa de cimento, cal hidratada e areia.

As alvenarias apresentarão prumo e alinhamentos perfeitos, fiadas niveladas e com as espessuras das juntas compatíveis com os materiais utilizados.





As superfícies de concreto que ficarem em contato com alvenaria serão previamente chapiscadas em argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, com espessura de 2mm.

Os elementos de alvenaria que absorvem água deverão ser molhados por ocasião de seu emprego.

Todas as aberturas de janelas serão encimadas por vergas de concreto convenientemente armadas, e apoiadas nos pilares de sustentação, conforme projeto de estruturas de concreto.

As três primeiras fiadas de tijolos deverão ser assentadas com argamassa no traço 1:1:6 de cimento, cal e areia e consumo de 2 kg de hidrófugo por saco de cimento, com camada de argamassa de 1 cm tanto na horizontal como na vertical.

As demais fiadas serão assentadas com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:4:12 sendo utilizada a areia média lavada, de boa qualidade.

Todo o material (cimento, cal e areia lavada) deverá ser misturado a seco por um processo mecânico em um período mínimo de 5 minutos. Depois de misturados deve ser introduzida água para produzir a trabalhabilidade necessária.

Deverá ser feito o teste da compressão da argamassa no começo da construção e à medida que a construção avança deverá ser feito o teste a cada 250 m<sup>2</sup> de área de parede executada.

Cada trecho consiste de, no mínimo, 6 amostras de 5 x 5 x 10 cm. As amostras deverão ser armazenadas numa temperatura entre 18° C e 30°, até os 28 dias de idade.

A resistência de compressão (no sentido longitudinal) no 28° dia de idade deverá ser no mínimo de 150 kg/m<sup>2</sup> para os prismas de 5 x 5 x 10 cm. O teste de 7° dia poderá ser usado com 70% da resistência do 28° dia.

A argamassa deverá estar sempre fresca. Se começar a endurecer (início da pega) durante o trabalho, não será permitido adicionar água para plastificá-la e tal argamassa deverá ser inutilizada.

### **3.1.1. TIJOLOS DE BARRO PARA REVESTIMENTO APARENTE**

Onde houver recorte do revestimento externo, deverá ser refeito seguindo as mesmas diretrizes das etapas de execução das edificações. O revestimento externo de elevação deverá ser executado com tijolos de barro maciço (tijolo aparente) serrado ao meio (largura de  $\frac{1}{4}$ ) na tonalidade clara (palha) mesclada, assentes com argamassa mista e rejuntamento de 1 cm frisado, além de receber impermeabilização com resina a base de água.

Serão de argila, textura homogênea, bem cozidos, rígidos, não vitrificados, isentos de fragmentos calcários ou qualquer corpo estranho; arestas vivas e faces planas sem fendas ou lascas quebradas. Porosidade



máxima admissível 20%. Taxa de carga de ruptura à compressão, 40 kg/cm<sup>2</sup>. Dimensões correntes no mercado, mas que permitam paredes acabadas de conformidade à indicação de projeto.

## **3.2. IMPERMEABILIZAÇÃO**

### **3.2.1. IMPERMEABILIZAÇÃO PARA PISOS**

Onde houver necessidade de quebra de pisos internos, troca de peças condenadas, deverá ser refeitos todos os serviços referentes à impermeabilização das áreas.

O lastro de concreto magro deverá estar perfeitamente limpo, isento de materiais soltos e estranhos, como pedaços de madeira, terra ou ferro e isento de manchas de gordura.

Sobre o lastro de concreto, será executada a camada de argamassa de regularização e impermeabilização, com espessura de 5 cm com uma composição de cimento, areia e hidrófugo, na proporção de 1:5 de cimento e areia média lavada, de granulometria até 3 mm e 2 kg de hidrófugo por saco de cimento (emulsão pastosa na cor branca de densidade 100g/cm<sup>3</sup> ou outro impermeabilizante de características iguais).

Nesta camada deverá ser dado o caimento de 1% para escoamento de água, sempre no sentido dos ralos, portas externas ou canaletas de drenagem.

### **3.2.2. IMPERMEABILIZAÇÃO PARA PAREDES**

Existem diversas áreas na edificação que apresentam descolamento de espessura de massa e revestimento interno. Nestes locais deverá ser feito o serviço de retirada do material através de lixamento e quaisquer outros equipamentos necessários para retirada de toda área que apresente descolamentos ou sinais de umidade excessiva. Após este serviço deverá ser refeito o serviço de impermeabilização com polímero acrílico flexível, e preparpo para receber o acabamento conforme o local em que estiver inserida a parede.

## **3.3. REVESTIMENTO EM PEDRA MIRACEMA**

Existem áreas com peças de miracema se desprendendo, bem como peças condenadas pro estarem quebradiças ou terem sido danificadas com fogo e demais agentes depredatórios. Em todo e qualquer local que forem observadas estas situações, deverá ser feito o serviço com procedimento e qualidade idênticos ao que se exigiu na execução da edificação.

Desta forma o que se segue é: O piso de miracema será assentado sobre uma camada (lastro) regularizadora e impermeabilizante. Este lastro deverá ser lançado somente depois de perfeitamente nivelado e





colocadas às canalizações que devam passar sob o piso.

Para área de calçada o piso deverá ter declividade de 2% no mínimo, em direção a canaleta de drenagem, para o perfeito escoamento de água. Os rodapés serão sempre em nível.

A pedra miracema será utilizada nas áreas externas da edificação, conforme desenho executivo PA-002. Dimensões de 11,5 x 23 cm com espessura de 1,5 cm.

O piso em pedra Miracema deverá ser executado e limpo imediatamente, para facilitar a limpeza e aplicação de resina acrílica (fosca), conforme previsto em planilha.

Será medida pela área revestida com pedra Miracema, descontando-se toda e qualquer interferência, acrescentando-se as áreas desenvolvidas por espaletas ou dobras (m<sup>2</sup>).

O item remunera o fornecimento de pedra Miracema, nas dimensões de 11,5 x 23 cm, com espessura de 15 mm, para revestimento de pisos; cimento; areia; cal hidratada; argamassa pré-fabricada à base de cimento colante; materiais acessórios e a mão-de-obra necessária para a execução dos serviços: preparo e execução de argamassa mista no traço 1:0,5:5 (cimento, cal hidratada e areia), com espessura de 5 cm, declividade 2% (calçadas), preparo prévio das pedras, por meio de hidratação com água; aplicação na face da pedra a ser assentada, com desempenadeira dentada, argamassa à base de cimento colante, 24 horas antes do procedimento de assentamento das mesmas; assentamento das pedras, uma a uma, após molhar a peça e a área onde será instalada, em paginação conforme desenho PA-002 e a limpeza final das pedras.

### 3.4. ASSOALHO PARA DECK

Os pisos de deck deverão passar por avaliação detalhada em cada área pertencente à edificação. Caberá à contratada observar as áreas em que será feita a recuperação das peças, com lixamento e replicação de verniz, e as áreas em que deverão ser feitas as trocas completas das peças. O padrão que deverá compor todo o deck das três edificações pertencentes à Base Guariúma será em tábuas de pinus elliottii tratado em autoclave CCA com cantos superiores boleados, espaçamento 1 cm entre em tábuas, com régua de 2,50 m comprimento por 11 cm de largura e 3,5 a 4 cm de espessura. Não serão aceitos tábuas com nós soltando, rachadas ou com presença de resinas. As tábuas deverão ser tratadas com CCA, secas e de 1ª qualidade e aprovadas pela fiscalização. Não serão admitidas a entregas no local de peças com defeito e sem estarem devidamente secas para uso.



Portanto as peças devem estar isentas de defeitos como rachaduras longitudinais, rachaduras transversais, ação de fungos, sinais de retração e variação de bitola.

Os assoalhos deverão ser fixados por parafusos galvanizados e cobertos com cavilhas de madeira ou por pregos ardox (metade parafuso, metade prego) sem cabeça galvanizados. Em ambas situações deverá ser executada a pré-furação e com alinhamento perfeito (execução com régua para traçar a linha dos pontos de fixação - este serviço deverá ser previamente aprovado pela fiscalização).

O tratamento deverá ter retenção de 6 a 11kg/m<sup>3</sup> de ingrediente ativo na madeira tratada, que deverá ser comprovada pelo fornecedor. As ligações metálicas e ferragens deverão ser galvanizadas e com tratamento anticorrosivo.

As tábuas deverão ser pintadas verniz naval com proteção UV, com três demãos a pincel.

As tábuas deverão ser fixadas nos barrotes, nivelando-se sempre com calços ou entalhes somente no barrote.

Fornecimento de tábuas em *Pinus elliottii* tratado para deck de 3,5 a 4cm x 11 cm e comprimento de 2,50m com cantos superiores boleados; inclusive acessórios e a mão de obra necessária para execução da estrutura do deck e fixação do assoalho. Após as avaliações de trocas necessárias, toda a área deverá estar lixada e receber o acabamento de verniz descrito acima de forma homogênea, dando o mesmo acabamento tanto às peças antigas como para as recém substituídas.

## 3.5. ESQUADRIAS DE MADEIRA

### 3.5.1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS

As esquadrias que ficaram expostas ao tempo por período excessivo sem manutenção, deverão passar por avaliação da contratada de forma a fazer todos os reparos e adequações necessários. Deverão ser trocadas de forma integral ou os pedaços condenados a fim de que se garanta a qualidade final de cada caixilho que compões as edificações. As peças a serem substituídas deverão seguir os padrões e os métodos de execução descritos a seguir, exigidos para a execução já realizada.

Quando houver garantia de qualidade de todas as peças que compõe os caixilhos, deverá ser retirado o acabamento das peças através de lixamento, propiciando que seja feito novo acabamento, de forma homogênea tanto no material recém colocado quanto no existente preservado.

As esquadrias de madeira deverão obedecer rigorosamente, quanto à sua localização e execução, às indicações do projeto arquitetônico e respectivos desenhos de detalhes construtivos.



Na execução dos serviços de carpintaria e marcenaria será sempre empregada madeira de boa qualidade e procedência, conforme descrito em planilha.

Toda madeira a ser empregada deverá ser seca e isenta de defeitos que comprometam sua finalidade, como, rachaduras, nós, escoriações, falhas, empenamentos, etc.

Deverá ser avaliada a necessidade de todo parafuso que apresentar alguma patologia ou perda de eficiência. Os parafusos, quando empregados na fixação de batentes por meio de tacos de madeira, deverão ter as cabeças embutidas dando-se o devido acabamento com o enchimento sobre as cabeças, por meio de um fragmento da mesma madeira, lixado, permitindo continuidade da superfície; quando empregadas grapas, estas deverão ser dobradas em “L” e fixadas no batente por parafusos; a fixação na alvenaria será efetuada com argamassa de cimento e areia 1:3/ ou usar espuma de poliuretano preenchendo toda a superfície do batente.

Não será permitido o uso de madeira compensada em portas externas. Não será permitido o emprego de folhas compensadas com estrutura semi-oca do tipo “favo”.

Antes de colocar as folhas de porta, verificar o alinhamento e prumo das dobradiças para evitar que a folha fique torta, e em consequência não feche bem e não pare em qualquer posição. Se ocorrer esta falha, corrigir a posição das dobradiças e nunca tentar corrigir as arestas da folha com plaina.

Deverão ser observadas as áreas em que houve o arrombamento de portas, causando danos nas partes internas aos batentes que formam o conjunto de máquinas e maçanetas. A contratada deverá executar todos os serviços necessários ao perfeito acabamento com qualidade estética e de eficiência ao uso dos locais depredados. Não deverão ser feitos reparos em peças que não poderão garantir a durabilidade exigida.

As esquadrias de madeira a serem pintadas, devendo passar algum tempo entre colocação e execução de acabamentos, devem ser protegidas, desde antes da colocação.

A liberação do pagamento dos itens relativos a esquadrias de madeira está condicionada à apresentação pela contratada, da **comprovação da procedência da madeira de áreas de manejo (selo verde) pelo IBAMA**, com a apresentação de Nota Fiscal e Documentos de Transporte – Ibama (**Decreto nº 49674 de 06/06/2005**).

Fornecimento das folhas com travas embutidas, batente e guarnições em madeira para acabamento em verniz, cera ou pintura, ferragens (dobradiças, fechos, fechaduras, cremonas, batedores); cimento, areia ou espuma de poliuretano, acessórios e a mão-de-obra necessária para a montagem e fixação do batente, das folhas e das guarnições nas duas faces.



Por tanto será exigido nota fiscal, Documento de Origem Florestal (DOF) ou outro documento correlato das espécies nativas (portas, janelas, etc.).

Quando da aquisição das esquadrias verificar se o comerciante de madeira esta registrado no Cadastro Técnico Florestal (CTF) do IBAMA e verificar também a lista oficial da flora brasileira ameaçada de extinção ([HTTP://www.ibama.gov.br/flora/extincao.html](http://www.ibama.gov.br/flora/extincao.html)). Atente-se para castanha-do-pará e pau-brasil, ameaçadas de extinção e cujo corte é proibido por lei.

Outra possibilidade de adquirir madeira legal (selo verde) é por meio da compra de madeiras certificadas. No Brasil, existem dois sistemas de certificação: O FSC Forest Stewardship Council, representado pelo Conselho Brasileiro de Manejo Florestal, do e o Sistema de Certificação Florestal Brasileiro (CERFLOR), do Inmetro.

### 3.5.2. ESQUADRIAS DE MADEIRA MACIÇAS

Deverão ser recolocadas todas as portas faltantes nas edificações seguindo os critérios expostos. A obrigação da contratada é reparar e corrigir os defeitos observados, tornando o local apto ao uso com todos os elementos e equipamentos previsto nos projeto executivo. Portas, batentes com largura da parede acabada e guarnições, em madeira maciça (tipo Cedro, Angelim), conforme detalhes de desenho PA-008 e PA-009 e ferragens completas em latão, inclusive fechaduras, batedores junto à parede (externos e internos). As locações das portas podem ser obtidas no desenho PA-001.

#### 3.5.2.1. JANELAS

Os reparos e substituição de elementos danificados deverão garantir atendimento quanto ao que se descreve dos caixilhos a seguir:

- **J1** Janela tipo basculante com madeira e vidro, fixados com baguete de madeira.
- **J2** Janela com quatro folhas de veneziana e quatro folhas com vidros fixados com baguete de madeira. Sistema de abertura interno e externo tipo camarão com trilhos embutidos.
- **J3** Janela duplo J2 com mesma configuração de J2.
- **J4** Janela com quatro folhas de veneziana e quatro folhas com vidros fixados com baguete de madeira e bancada para atendimento do público.
- **J5** Janela com quatro folhas com vidros fixados com baguete de madeira. Sistema de abertura externo tipo camarão.





### 3.5.2.2. PORTAS

- **P1** Porta articulada 4 folhas venezianas externas e 4 folhas com vidro internas, medindo 1,70x2,15m. Atenção para as medidas individuais pois as folhas presas nos batentes são maiores para permitir a abertura sobre as menores e sobreposição.
- **P2** Porta com abertura tipo camarão com 4 folhas venezianas externas e 4 folhas com vidro internas, medindo 1,70x2,15m.
- **P3** Porta de madeira do tipo macho e fêmea maciça medindo 0,90x2,15m.
- **P4** Porta de madeira do tipo macho e fêmea maciça medindo 1,00x2,15m com barra de apoio reta em tubo de aço inoxidável de 1 ½" x acessível, que atenda pessoas com mobilidade reduzida e chapa de aço inoxidável para proteção da porta, altura de 45 cm e largura 90 cm, conforme Norma ABNT-NBR 9050. Detalhes de fixação no desenho PA-009.
- **P5** Porta de madeira medindo 0,60x1,70m revestida com laminado melamínico estrutural (10mm) acabamento dupla face texturizado na cor branca com perfis em alumínio para fixação de dobradiças em aço inoxidável e fechamento automático e batentes em perfil de alumínio anodizado natural fixado em divisórias de granito.

### 3.5.3. FERRAGENS

A contratada deverá substituir, trocar ou fornecer novas todas as ferragens que apresentarem defeitos ou tiverem sido retiradas das edificações. Deverão ser obedecidas as indicações e especificações do projeto quanto à localização, qualidade e acabamento das ferragens.

As ferragens para esquadrias deverão ser precisas no seu funcionamento e seu acabamento deverá ser perfeito. Na sua colocação e fixação deverão ser tomados cuidados especiais para que a borda e os encaixes na esquadria tenham a forma exata, não sendo permitidos esforços na ferragem para seu ajuste. Não serão toleradas folgas que exijam correção com massa, talisca de madeira ou outros artifícios.

As dobradiças deverão ser de latão, conforme indicação no projeto; ambos os casos, terão pino e bola de latão.

Não será permitido o uso de fechaduras e dobradiças de ferro.

Os parafusos de fixação serão de material e acabamento idênticos aos das dobradiças.



Nas portas, do tipo articulada, serão colocados, numa das folhas 2 fechos de embutir tipo alavanca, de latão de 200mm de altura e peso mínimo de 135 g.

As fechaduras deverão ter cubo, lingueta, trinco, chapa-testa, contra chapa e chaves de latão, com acabamento aço escovado para as partes aparentes e chaves.

As maçanetas deverão ser de latão fundido, com seção plena; os espelhos e as rosetas serão de latão acabamento aço escovado.

Os fechos, puxadores, tarjetas, trincos, tranquetas, deverão ser de em latão, acabamento aço escovado.

## 3.6. COBERTURA E ESTRUTURA

### 3.6.1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS

A empresa deverá preliminarmente avaliar todas as peças do madeiramento do telhado que necessitem de troca. Sendo de sua responsabilidade o entendimento do que está condenado, garantindo a durabilidade do que for preservado por mais, pelo menos, 5 (cinco) anos. Após a reconstituição das peças e estruturas de madeira dos telhados das edificações, a empresa deverá garantir a substituição das telhas com qualquer tipo de defeito, proporcionando um telhamento homogêneo, com eficiência quanto à impermeabilização da área. Toda a área de cobertura deverá passar por limpeza retirando qualquer resíduo que tenha se acumulado durante período sem utilização do local. Deverão sere respeitados os procedimentos de execução para qualquer trecho necessário conforme o que se descreve abaixo.

Os telhados serão executados de acordo com o projeto e detalhes.

O projeto segue as prescrições da NBR 7190/1997 - Projeto de Estruturas de Madeira – Procedimento, da ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas.

A madeira especificada é o Eucalipto da espécie Citriodora, que obrigatoriamente deve ser tratado em autoclave a base de CCA ou CCB obedecendo às normas pertinentes.

A construtora contratada deverá fornecer a madeira conforme especificação de projeto e planilha, e a título de sugestão, recomendamos pesquisar fornecedores (usinas de preservação de madeira) associados ao programa de controle de qualidade celebrado entre IPT/ABPM (Instituto de Pesquisa Tecnológica / Associação Brasileira dos Preservadores de Madeira), que garantam atestados de identificação botânica e de retenção de preservativos.

As peças serão de eucalipto citriodora em tronco roliço devendo apresentar eixo o mais retilíneo (linear) possível. As peças devem estar isentas de defeitos como rachaduras longitudinais, rachaduras transversais, ação de fungos, sinais de retração, variação significativa de diâmetro.





Ficará facultado a este órgão (contratante) a qualquer momento coletar amostras da madeira entregue na obra, enviando-as para análise no IPT tanto quanto para identificação botânica como para identificação da porcentagem de retenção de preservativo (tratamento da madeira). Ocorrendo custos destes ensaios, as despesas serão de responsabilidade do contratado (construtora/fornecedor).

Caso os resultados não atinjam os níveis preconizados em norma e projeto, será exigida a troca de todo o lote por outro igual sendo que obrigatoriamente será ensaiado.

A concentração na solução para tratamento em autoclave da madeira deverá variar de 6 a 11 kg de ingrediente ativo para cada metro cúbico de madeira (6 a 11 kg/m<sup>3</sup>) tanto para CCA como para CCB

O método de tratamento preconizado pela norma é o processo sob pressão. É realizada em indústrias, denominadas Usinas de Preservação de Madeira através de Autoclave sob vácuo-pressão em circuito fechado, garantindo assim segurança ao meio ambiente, na categoria célula cheia. Este método é o único que garante a retenção (quantidade de preservativo num determinado volume) e a penetração na madeira (profundidade alcançada pelo preservativo) exigida pela norma.

O tratamento consiste em introduzir a madeira especificada, com teor de umidade ideal, na autoclave onde primeiramente ocorrerá o “auto vácuo”, que visa retirar o ar e a umidade superficial do interior das células e num segundo momento introduzir o líquido preservativo, aumentando a pressão para que haja a penetração na parte permeável da madeira. Ao sair da autoclave inicia-se o processo de fixação dos sais nas fibras da madeira, retendo os ingredientes ativos do preservativo. Esta fixação irão assegurar a proteção por longo tempo contra ataque de fungos apodrecedores, de insetos (brocas e cupins) e de furadores aquáticos (moluscos e crustáceos).

Nas peças que não serão utilizadas na forma roliça, somente após o desdobro e cortes da madeira, é que estas deverão ser convenientemente preparadas e tratadas em autoclave.

O tratamento tem por finalidade impedir a biodeterioração da madeira, cujos agentes podem ser:

Besouros, cujas larvas se desenvolvem cavando galerias dentro da madeira e se alimentando das paredes celulares;

Os cupins, que além de se alimentar das células fibrosas, cavam galerias de trânsito pelas fibras;

Os fungos, que se alimentam da madeira saturada de umidade e proliferam em ambiente quente e úmido.

A madeira é constituída por elementos fibrosos distintos, organizados de acordo com as necessidades do indivíduo vivo, transportando água e



seiva, trançando os vasos fibrosos para obter rigidez às intempéries e, à medida que cresce, vai acumulando reservas nos vasos internos mais antigos e expandindo o tronco e casca para diâmetros maiores que suportem alturas maiores. O conjunto de vasos internos e maduros do tronco é chamado de cerne, e o perímetro de vasos jovens e abertos é chamado de alburno ou brancal.

A montagem da estrutura se dá a partir da recepção das peças tratadas de eucalipto citriodora (*Eucalyptus citriodora*) – necessariamente após o prazo mínimo de 30 dias depois de realizado o tratamento da madeira (secagem do tratamento), peças tratadas com CCA-C (Arseniato de Cobre Cromatado, base óxida) ou CCB – Cobre, Cromo e Boro, com no mínimo 6 kg de ingrediente ativo até 11kg por metro cúbico de madeira tratável (alburno).

Toda estrutura de madeira deverá receber aplicação de duas demãos de stain imunizante, na cor castanheira, mogno ou jacarandá dependendo do fabricante. Este revestimento é repelente de água e irá reduzir as movimentações do conjunto estrutural pelas variações climáticas (temperatura e umidade).

Nos casos de emendas, as peças de madeiras tratadas em autoclave deverão ser tratadas novamente de forma superficial nas regiões que receberam entalhes, devido à exposição do cerne com aplicação de duas demãos de produtos cupinícida e fungicida. Os encaixes deverão ser conforme detalhes específicos, de forma a se ajustarem perfeitamente. A estabilidade das emendas deve ser garantida por meio de peças complementares. Devem-se usar pregos, parafusos e conectores galvanizados.

Na obra é recomendado que a madeira não entre em contato com alimentos nas situações em que, resíduos possam se incorporar aos alimentos, bem como em reservatórios de água potável.

Na execução como em qualquer atividade de marcenaria ou carpintaria, é obrigatório o uso de óculos de segurança e máscaras contra pó evitando a inalação prolongada de serragem. Deve-se dar preferência a locais arejados e abertos, que facilitem a dispersão, e preferencialmente substituir o uniforme de trabalho sempre que estiver saturado de serragem. É obrigatório que se mantenham as mãos sempre limpas, bem como os braços e rosto antes beber ou comer.

O descarte da madeira tratada neste sistema pode ser feito em aterro sanitário comum, nunca poderá ser queimada por produzir fumaça tóxica, a menos que em incineradores comerciais ou industriais.

O ponto de contato das terças deverá constituir-se em nó rígido.

O diâmetro especificado deverá se apresentar no máximo a 1/3 do vão no lado de diâmetro menor.

As vigas (terças) só poderão ser emendadas nos seus apoios sobre as asnas das tesouras.



O ponto de contato das terças com as asnas (banzos) deverão constituir-se em nó rígido.

As ligações da linha (tirante) da tesoura com as asnas e com o pendural levarão estribos ou braçadeiras de ferro com parafusos e porcas de ajuste, sempre galvanizadas. A linha deverá ser constituída de uma única peça, não sendo permitida a execução de emendas.

Todas as operações objetivando ligações, tais como perfuração, escavação e rachaduras devem ser feitas à máquina para se obter ajustamento das peças.

Deverá ser rejeitada toda peça que apresentar nós, rachaduras, brocas, empenamentos excessivos ou quaisquer outros tipos de retração que possam comprometer a resistência da madeira ou a qualidade da estrutura (mecânica ou estética).

As emendas das peças devem ser de topo, após convenientemente preparadas as duas superfícies de contato, que devem se justapor perfeitamente. Os problemas de flambagem devem merecer especial cuidado, adotando-se contraventamentos suficientes.

As peças deverão ter sua forma roliça para tesouras, vigas e caibros.

Fornecimento de madeira seca, tratada na linearidade e diâmetro de projeto da espécie *citriodora* para eucalipto e da espécie *elliottii* para pinus na resistência à compressão paralela às fibras de acordo com a NBR 7190 / 97 e a Legislação Brasileira vigente, livre de esmagamentos, isenta de defeitos como nós, fendas ou rachaduras, arqueamento, sinais de deterioração por insetos ou fungos, desbitolamento, ou qualquer outro defeito que comprometa a resistência da madeira; ferragem específica para estrutura abrangendo chapas, estribos, braçadeiras, chumbadores, pregos, parafusos e porcas em aço com acabamento galvanizado a fogo; materiais acessórios, conforme determinações do projeto; equipamentos e a mão-de-obra necessária para a confecção e montagem de estrutura completa para cobertura em telhas cerâmicas, constituída por: armação principal em treliças paralelas (tesouras) e trama com terças, caibros, água-furtada e ripas, nas dimensões conforme projeto e determinações da NBR 7190/97 e suas revisões.

Obs.: A aprovação da medição de todas as peças de madeira tratada (eucalipto ou pinus) está condicionada à apresentação de certificado de garantia do produto fornecida pela usina de tratamento, garantindo a concentração do produto entre 6 e 11 kg de ingrediente ativo por metro cúbico de madeira tratada e da espécie da madeira (*Eucalyptus citriodora* e *Pinus elliottii*).

Madeiras de espécies exóticas (pinus e eucalipto) com origem legal não necessitam da DOF, entretanto devem ser acompanhadas da nota fiscal de carga e comprovação do tratamento e espécie.



### 3.6.2. FORRO DE MADEIRA

A empresa deverá fazer a substituição das áreas de forro condenadas, com material e método executivo idênticos aos utilizados quando da construção das edificações existentes. Toda a área em que for previsto o forro, deverá ser feito o serviço de lixamento, para homogeneização das superfícies de peças novas e das instaladas, para que seja reaplicado o verniz e propicie um acabamento único à estes elementos.

Deverão ser obedecidos os critérios descritos: Lambri (forro) em tábuas aparelhadas macho/fêmea, para colocação em todos ambientes internos acompanhando a inclinação do telhado, com tábuas paralelas aos caibros. Largura 100 mm e espessura 12 mm, com acabamento de roda-teto.

Deverá ser em tábuas de pinus *elliottii* tratado em autoclave CCA retenção de 6 a 11kg/m<sup>3</sup> de ingrediente ativo na madeira tratada, que deverá ser comprovada pelo fornecedor. As ligações metálicas e ferragens, deverão ser galvanizadas e com tratamento anticorrosivo. Os pregos deverão ser sem cabeça galvanizados.

Para execução do forro deverá ser prevista o desenho do alinhamento dos pregos com régua para traçar a linha dos pontos de fixação - este serviço deverá ser previamente aprovado pela fiscalização.

Não serão aceitas tábuas com nós soltando, rachadas ou com presença de resinas, as tábuas deverão ser tratadas com CCA, secas e de 1ª qualidade e aprovadas pela fiscalização. Não serão admitidas a entregas no local de peças com defeito e sem estarem devidamente secas para uso.

Portanto as peças de forro e roda teto deverão estar isentas de defeitos como rachaduras longitudinais, rachaduras transversais, ação de fungos, sinais de retração, variação de bitola e também não serão admitidos peças que tenham o macho e fêmea quebradas ou com defeitos.

As tábuas de forro deverão ser pintadas verniz naval proteção UV, acabamento fosco, com três demãos a pincel.

As tábuas deverão ser fixadas paralelas aos caibros através de tarugamento perpendicular aos caibros e acabamento com cantoneira tipo roda-teto. O forro deverá ser nivelado, não sendo permitidos frestas entre o forro e a cantoneira tipo roda-teto.

O fechamento de uma das tesouras 1 será feito com lambri (tábuas de forro macho e fêmea) no eixo da estrutura, ficando à mostra as peças da tesoura em ambos os lados. O acabamento será com cantoneiras igual ao roda-teto.

Fornecer tábuas em Pinus *elliottii* tratado, tipo macho e fêmea de 1,2 x 10 cm; sarrafo em Pinus para tarugamento, nas dimensões de 10 x 2,5 cm e 5 x 2,5 cm; inclusive acessórios e roda-teto e a mão-de-obra necessária para execução do forro e do tarugamento.





### 3.6.3. TELHAS DE BARRO BRANCA MESCLADA TIPO PORTUGUESA

Serão se barro fino (argila branca) compacto, bem cozido, sem fragmentos calcários, leves, sonoras, bem desempenadas com superposição e encaixes perfeitos, cor uniforme e isentas de cal e magnésio.

A resistência admitida é a de uma carga não inferior a 80kg, agindo a igual distância dos apoios.

A porosidade específica mínima admissível será de 15%.

A peça, quando quebrada, deverá apresentar a mesma coloração da superfície. Deve ser seguida a especificação prevista, e ser apresentada uma amostra da telha para a equipe de fiscalização.

### 3.6.4. CALHA PARA ÁGUA FURTADA

As calhas que apresentarem defeitos ou que porventura sofram algum prejuízo durante os serviços de adequações dos telhados deverão ser refeitas e substituídas. Deverão ser em chapa galvanizada, pintadas na cor da telha (areia) e atender aos requisitos de dobras e dimensões de acordo com o tipo de telha e parede a ser protegida. Não serão aceitos chapas de alumínio em rolos e sem dobra.

Será medido por comprimento instalado (m).

O item remunera o fornecimento e instalação de calhas ou rufos em chapa galvanizada nº 24, com largura de 33 cm; inclusive materiais acessórios para emendas, junção em outras peças, vedação e fixação por pregos galvanizados na guia sobre a ripa.

## 3.7. VIDROS

A empresa deverá avaliar todas as peças de vidro danificadas para garantir a sua substituição. Os vidros deverão ser transparentes e de primeira qualidade, claros, sem mancha, e bolhas, de espessura uniforme e não apresentar empenamento. Deverão obedecer aos critérios das normas atuais.

### 3.7.1. PLANOS, TRANSPARENTES, COMUNS, LISOS OU CANELADOS

Recebem unicamente polimento ao fogo não sofrendo nas superfícies, após o resfriamento, qualquer tratamento.

Para assentamento das chapas de vidro na esquadria (janela) será empregado baguetes de madeira. Não será admitido o uso de massa para vidro.

As chapas de vidro deverão sempre ficar assentes em leito liso e plano, essa técnica não será dispensada, mesmo quando da fixação do vidro com baguete de madeira. Caso necessário deverá ser feito o trabalho de



plaina no recorte da esquadria.

Antes da colocação dos vidros nos rebaixos dos caixilhos, estes serão bem limpos e lixados; os vidros serão assentes entre as 2 demãos finais de pintura de acabamento.

Como o projeto prevê a utilização de baguetes de madeira, após a colocação do vidro os baguetes deverão receber pintura igual à do caixilho.

Para as janelas, será utilizado vidro 3 mm, transparentes lisos para J2, J3 e J4 e vidro 3mm e transparentes cancelado para J1 e J5.

Para as portas P1 e P2 será utilizado vidro 4 mm liso transparente.

### **3.8. EQUIPAMENTOS**

#### **3.8.1. APARELHOS SANITÁRIOS DE LOUÇA**

A empresa deverá fornecer as peças de louças previstas em projeto que estejam faltando nos locais edificadas. As peças deverão seguir as orientações deste memorial e garantir a padronização com as características dos demais elementos já instalados. As louças sanitárias para bacias, lavatórios e acessórios será de grés porcelânico e deverá satisfazer as normas atuais. As peças serão bem cozidas, desempenadas, sem deformação, trincas ou fendas, duras, sonoras, resistentes e praticamente impermeáveis.

Deverão ser na cor branca e seguir especificações de planilha e projeto executivo.

##### **3.8.1.1. BACIA SANITÁRIA**

O item remunera o fornecimento de louça sanitária com as características de funcionamento do sifonamento com volume de descarga reduzido – 6 litros (categoria VDR), e com todos os requisitos exigidos pelo Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), e as normas vigentes NBR 15097 e NBR 15099, em conformidade com todos os requisitos considerados como volume de água consumido por descarga, análise visual, análise dimensional, remoção de esferas, remoção de mídia composta, lavagem de parede, remoção de grânulos, reposição do fecho hídrico, respingos de água, e transporte de sólidos. Remunera também: bolsa de borracha; anel de borracha de expansão de 4"; tubo de ligação com canopla, parafusos niquelados; massa de vidro para fixação e assentamento da base; materiais acessórios e a mão de obra necessária para a instalação e ligação às redes de água e esgoto.

#### **3.8.2. ACESSÓRIOS**

Deverão seguir as especificações de planilha.





Serão de fabricação perfeita e cuidadoso acabamento. As peças não poderão apresentar defeitos de fundição ou usinagem. Não deverão apresentar defeitos de polimento ou de acabamento.

### **3.9. BANCADAS, TAMPOS, DIVISÓRIAS E PRATELEIRAS**

#### **3.9.1. BANCADAS**

Devido a algumas depredações no local, alguns metais foram retirados das bancadas, causando danos às pedras. No intuito de serem executados os serviços de menor impacto para a retomada da qualidade estética e funcional dos ambientes, a empresa deverá avaliar caso a caso a opção de recortes nos locais quebrados com emendas de pedras novas. Os recortes deverão obedecer padrões de paginação para que fiquem com acabamento adequado. Deverá ser aprovado pela fiscalização da Fundação Florestal a solução adotada pela empresa para os reparos nas pedras. Estes deverão garantir que se propicie a reinstalação com furação para os metais previstos.

As bancadas da pia da copa e dos lavatórios serão em granito cinza, nas dimensões do projeto executivo.

Deverá existir um frontão na parte frontal e laterais das bancadas junto às paredes com 9cm de altura e testeira boleada. As bancadas e prateleiras terão 3 cm de espessura e comprimento de acordo com o detalhe no projeto executivo.

Nos arremates da colocação das peças deverá ser prevista a colocação de silicone para evitar infiltrações.

Fornecimento e a instalação do tampo em granito tipo cinza, com espessura de 3 cm, incluso testeira boleada, frontão de 9cm e demais elementos de arremate, bem como materiais acessórios necessários para a fixação, assentamento e rejuntamento.

#### **3.9.2. PRATELEIRAS**

Deverão ser avaliadas as necessidades de reparos em locais em que houver dano às peças de prateleiras, para que se retome a qualidade pretendida quando foram executados os elementos.

As prateleiras em ardósia do armário do gás e material de limpeza externo, sob lavatório sanitário masculino e feminino e sob a pia da copa serão em ardósia polida cinza espessura 3 cm, deverão estar engastadas 2 cm na parede, e estar apoiados em barras metálicas dobradas em “L” ou paredes de tijolo aparente.

Fornecimento de placas em ardósia polida, espessura de 2,0 cm, nas dimensões indicadas em projeto; materiais acessórios: areia, cimento, cimento branco, cola a base de resina epóxi, peças e arremates metálicos e a mão-de-obra necessária para a instalação.



### 3.9.3. GRANITO

As prateleiras e tampo em granito dos demais armários serão em granito cinza, nas dimensões do projeto executivo terão 3 cm de espessura e comprimento e profundidade de acordo com o detalhe no projeto executivo.

Fornecimento e a instalação do tampo em granito tipo cinza, com espessura de 3 cm, nas dimensões indicadas em projeto; materiais acessórios: areia, cimento, cimento branco, cola a base de resina epóxi, peças e arremates metálicos e a mão de obra necessária para a instalação.

### 3.9.4. DIVISÓRIAS

As divisórias dos sanitários serão em granito cinza espessura 3cm, nas dimensões do projeto.

Fornecimento de placas de granito, com acabamento polido e tratamento à base de resina protetora, espessura de 3,0 cm, nas dimensões indicadas em projeto; materiais acessórios: areia, cimento, cimento branco, cola a base de resina epóxi, peças e arremates metálicos e a mão de obra necessária para a instalação completa das divisórias, inclusive o rejunte das mesmas; não remunera ferragem de vão e estrutura de porta.

## 3.10. METAIS

Todos os metais que foram retirados da obra, com depredações aos locais em que estavam fixados ou instalados deverão se fornecidos pela contratada em qualidade conforme se descreve. A contratada deverá garantir todo e qualquer serviço complementar que se perceba necessário para propiciar a instalação dos metais. As características das peças deverá obedecer as descrições dos materiais publicados. Caso já haja metal instalado e seja feita reposição para um mesmo ambiente, as características devem ser idênticas ao existente. Se a empresa entender por bem, poderá fazer a substituição de todas as peças do ambiente para garantir a padronização. Para qualquer destas situações deverá ser respeitado o que se expõe:

Serão de fabricação perfeita e cuidadoso acabamento. As peças não poderão apresentar defeitos de fundição ou usinagem; as peças móveis serão perfeitamente adaptáveis às suas sedes, não sendo tolerado empeno, vazamento, defeito de polimento ou de acabamento.

Deverão seguir as especificações de planilha e projeto executivo.

Fornecimento e instalação das peças de metais conforme descrito em desenho e planilha, acabamento cromado, inclusive materiais acessórios necessários à instalação e ligação à rede de água.



### 3.11. GRANITO

As prateleiras e tampo em granito dos demais armários serão em granito cinza, nas dimensões do projeto executivo terão 3 cm de espessura e comprimento e profundidade de acordo com o detalhe no projeto executivo.

Fornecimento e a instalação do tampo em granito tipo cinza, com espessura de 3 cm, nas dimensões indicadas em projeto; materiais acessórios: areia, cimento, cimento branco, cola a base de resina epóxi, peças e arremates metálicos e a mão de obra necessária para a instalação.

### 3.12. PINTURA

#### 3.12.1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Para esta contratação a empresa deverá refazer a pintura geral de todos os elementos da edificação. Deverá ser feito o lixamento, com retirada de todo o elementos de resíduos acumulados durante período sem ventilação adequada do local, para que a nova pintura seja aplicada sobre base preparada. Deverão ser respeitados os procedimentos descritos.

Todas as superfícies a pintar deverão estar secas; deverão ser cuidadosamente limpas e preparadas para o tipo de pintura a que se destinam. Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, convém observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas.

Igual cuidado haverá entre uma demão de tinta e a massa, convém observar também um intervalo mínimo de 24 horas após cada demão de massa.

Deverão ser evitados escorrimentos ou salpicos de tinta nas superfícies não destinadas a pintura (vidros, pisos, aparelhos, etc.) os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos quando a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado.

Nas esquadrias em geral, deverão ser removidos ou protegidos com papel colante as placas de elétrica, fechos, rosetas, puxadores, etc., antes do início dos serviços de pintura, devendo o topo inferior e superior das mesmas ser lixado e pintado com uma demão de tinta.

Toda vez que uma superfície for lixada, esta será cuidadosamente limpa com uma escova e depois com um pano seco, para remover todo o pó, antes de aplicar a demão seguinte.

Toda superfície pintada deverá, apresentar, depois de pronta, uniformidade quanto à textura, tonalidade e brilho.

Só deverão ser aplicadas tintas de primeira linha de fabricação.



### 3.12.2. PREPARO DE BASE

Imunizante para madeiras de ação inseticida e/ou fungicida será aplicado em peças de madeira não tratada com CCA e também nas peças de eucalipto tratado que receberam entalhes e este entalhe expôs o cerne (área dura da madeira que o tratamento em autoclave não penetra).

Fornecimento de líquido imunizante incolor para madeira aparente com ação inseticida contra cupins e brocas, inclusive materiais acessórios e a mão de obra necessária para a aplicação do imunizante, em duas demãos; podendo receber acabamento em stain tingido ou incolor após tempo requerido pelo fabricante.

Reparo de trincas rasa até 5mm de largura em massa, fornecimento de fundo preparador paredes, diluente, impermeabilizante acrílico, emulsão acrílica para vedação de trincas, fita auto-adesiva em poliéster; materiais acessórios e a mão de obra necessária para a execução dos serviços: abertura da trinca formando um "V", com largura até 10,0 mm e profundidade de até 8,0 mm; lixamento e remoção do pó; aplicação de uma demão do fundo preparador com diluente, preparado na proporção 2:1 (duas partes de fundo preparador e uma parte de diluente); aplicação da emulsão acrílica vedante, em duas etapas, sendo a segunda 24 horas após a primeira; uma demão de impermeabilizante acrílico, diluído com 10% de água; colagem da fita auto-adesiva; aplicação, sobre a fita adesiva, da segunda demão de impermeabilizante acrílico, diluído com 10% de água, em superfícies que apresentam trincas rasas com até 5,0 mm de largura, na massa.

### 3.12.3. MASSA ACRÍLICA

A empresa deverá avaliar toda a área com necessidade de reaplicação de massa acrílica. Em locais em que houver recorte para outros serviços, com nova etapa de emboço deverá ser garantido o maseamento com qualidade final a fim de não poder ser visual os remendos realizados.

Fornecimento de massa corrida de base acrílica, com ótima resistência às intempéries; materiais acessórios e a mão de obra necessária para a execução dos serviços de: limpeza da superfície, remoção de partes soltas, manchas gordurosas, cal, ou fungos, conforme recomendações do fabricante; aplicação da massa, em várias demãos (2 ou 3 demãos), em camadas finas com lixamentos intermediários, conforme especificações do fabricante, lixamento final e remoção do pó da superfície com aplicação de massa.

### 3.12.4. PINTURA COM TINTA LÁTEX DE BASE ACRÍLICA

A pintura em tinta látex deverá ser aplicada sobre a massa corrida nas paredes internas. A tinta à base de látex será aplicada em 2 demãos de acabamento, no mínimo.





Em caso de limpeza recomenda-se o uso de pano úmido e sabão neutro, sendo vedado o emprego de qualquer tipo de detergente ou abrasivo.

Será medido pela área de superfície preparada e pintada, não se descontando vãos de até 2,00 m<sup>2</sup> e não se considerando espaletas, filetes ou molduras. Os vãos acima de 2,00 m<sup>2</sup> deverão ser deduzidos na totalidade e as espaletas, filetes ou molduras desenvolvidas (m<sup>2</sup>).

O item remunera o fornecimento de selador de tinta para pintura acrílica; tinta látex à base de resina acrílica, aditivada com agente fungicida, solúvel em água, acabamento semi-brilho, específica para prevenção da proliferação de fungos e mofo, com resistência à umidade em ambientes frios ou quentes, tais como saunas, lavanderias, câmaras frias e locais com vapores ou condensação de água; materiais acessórios e a mão de obra necessária para a execução dos serviços de: limpeza da superfície, lixamento, remoção do pó e aplicação do selador, conforme recomendações do fabricante; aplicação da tinta, em várias demãos (2 ou 3 demãos), conforme especificações do fabricante, sobre superfície revestida com massa.

### 3.12.5. PINTURA COM STAIN

Em virtude da umidade excessiva do local em que estão inseridas as edificações da base Guariúma, pode ser observada a degradação das pinturas dos elementos em madeira, com aparecimento de manchas e alguns tipos de fungos. Para garantir a qualidade do serviço a ser feito, a contratada deverá fazer o lixamento de TODOS os elementos de madeira existentes, sejam de ordem estrutural, caixilhos ou acabamentos. Deverão ficar sem nenhum recobrimento existente, para que a nova pintura seja feita de forma homogênea com mesma coloração à todos os ambientes.

Todo o madeiramento aparente (cobertura, estruturas gerais e estrutura do deck, guarda corpo, esquadrias, etc.), deverá ser pintado com stain impregnante tingido, cor castanheira.

O forro (inclusive cantoneiras tipo roda-teto) e assoalho em pinus que deverão receber verniz naval com proteção UV, acabamento fosco.

As pinturas acima deverão ser executadas com 3 demãos, com pincel chato e de cerdas finas. Não é permitido adicionar nada aos produtos especificados. Não é permitido a aplicação com rolo ou compressor.

A pintura deverá realçar a cor e a textura naturais, não deve cobrir os veios da madeira.

Os orifícios provenientes da aplicação de pregos, parafusos, etc. deverão ser obturados antes da pintura com pó de madeira ou cavilha.

### 3.12.6. STAIN IMPREGNANTE TINGIDO



Aplicação, após lixamento que retire os acabamentos existentes em portas, janelas, decks de madeira, estrutura de madeiras aparente, esquadrias, móveis e demais estruturas de madeira.

Cada galão de 3,6 litros rende de 65 a 85 m<sup>2</sup> com aplicação através de pincel de cerdas finas e sem adição de diluentes, pronto para uso. A Secagem pode ser verificada ao toque e ocorre com 24 horas. Aplicação de 3 demãos.

Composição do repelente à água, absorvente de raios ultravioleta, fungicida, resina alquídica, hidrocarbonetos, pigmentos inorgânicos, secantes organometálicos e aditivos.

Para se obter o máximo da qualidade e rendimento do produto é necessário um bom **preparo da superfície** a ser aplicada.

Fornecimento de stain e verniz naval, resistente a intempéries e raios solares, indicado para uso interno ou externo; materiais acessórios e a mão-de-obra necessária para a execução dos serviços de: limpeza, preparo da superfície; aplicação do stain três demãos, sendo a primeira demão aplicada como fundo selante, conforme especificações do fabricante.

### 3.12.7. HIDRO-REPELENTE INCOLOR À BASE DE ÁGUA

A impermeabilização com resina acrílica de base água deverá ser aplicada nos tijolos aparentes e nas telhas, esta última pelo processo de imersão.

Será medido pela área de superfície pintada, não se descontando vãos de até 2,00 m<sup>2</sup> e não se considerando espaletas, filetes ou molduras. Os vãos acima de 2,00 m deverão ser deduzidos na totalidade e as espaletas, filetes ou molduras desenvolvidas (m<sup>2</sup>).

O item remunera o fornecimento de hidro-repelente incolor acrílico de base água; materiais acessórios e a mão-de-obra necessária para a execução dos serviços de: limpeza e preparo da superfície, conforme recomendações do fabricante; aplicação do hidro-repelente, em duas demãos, sobre superfícies de tijolo aparente lixado, limpo e seco, aplicado com brocha e por imersão por 30s para telhas. As telhas deverão apresentar superfície limpa e seca.

### 3.12.8. RESINA DE BASE ACRÍLICA E POLIURETANO

A pintura com resina acrílica fosca deverá ser aplicada nos pisos de Miracema, inclusive nos barrados e rodapés.

A pintura com resina poliuretano fosca deverá ser aplicada nos pisos de ardósia e ladrilhos hidráulicos, inclusive nas soleiras e rodapés.

Será medido pela área de superfície pintada, não se descontando vãos de até 2,00 m<sup>2</sup> e não se considerando espaletas, filetes ou molduras. Os vãos acima de 2,00 m deverão ser deduzidos na totalidade e as espaletas, filetes ou molduras desenvolvidas (m<sup>2</sup>).





O item remunera o fornecimento de resina acrílica/resina de poliuretano em meio solvente; materiais acessórios e a mão de obra necessária para a execução dos serviços de: limpeza e preparo da superfície, conforme recomendações do fabricante; aplicação da resina em duas demãos, sobre superfícies de ardósia ou Miracema, aplicação com rolo de pintura.

### 3.13. LIMPEZA

#### 3.13.1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS

A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, devendo apresentar perfeito funcionamento em todas as suas instalações, equipamento e aparelhos, com as instalações (água, esgoto, luz, telefone, gás, etc.) devidamente ligadas.

Todo entulho deverá ser removido do terreno pela empresa executora da obra.

Serão lavados convenientemente, os pisos de ardósia, miracema, bem como os azulejos, louças sanitárias, armários, gabinetes e demais equipamentos.

Proceder a limpeza com produtos adequados para vidros, ferragens, metais, devendo ser removidos quaisquer vestígios de tintas, manchas e argamassa.

Durante o desenvolvimento da obra, será obrigatória a proteção dos pisos recém concluídos, com estopa e gesso nos casos em que a duração da obra ou passagem obrigatória de pedestres assim o exigirem.

A limpeza de pisos de ardósia e miracema, que irá preceder a aplicação da resina acrílica será feita da seguinte forma:

Limpeza da superfície com espátula, palha de aço e água;

Aplicação com brocha de solução de ácido muriático diluído em água (6 partes de água e 1 de ácido);

Lavagem com água em abundância.

A limpeza dos vidros far-se-á com esponja de aço, removedor e água ou produto industrializado específico para limpeza de vidros.

Os aparelhos sanitários serão limpos com esponja de aço, sabão neutro e os metais deverão ser limpos com removedor.

As ferragens de esquadrias, com acabamento em aço escovado serão limpas com removedor adequado, polindo-se finalmente com flanela seca.



## 4. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Abaixo a descrição e cálculos dos materiais a serem utilizados nas edificações, poderão ser utilizados materiais similares desde que mantenha as mesmas características e funcionalidades.

### 4.1. PROJETO E CÁLCULOS

O projeto utilizou para cálculos as seguintes normas:

- NBR-5410: 2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT ([www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br));
- NBR-10878 - Sistema de Iluminação de Emergência;
- NBR-5419 - Proteção de Edificações contra Descargas Elétricas Atmosféricas;
- NBR-5413 - Iluminação de interiores – Especificações;
- NBR-6808 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão;

Também foram consultados catálogos de fabricantes, com especificação técnica:

- Cabos e condutores elétricos, Prysmian Cabos & Sistemas ([www.prysmian.com.br](http://www.prysmian.com.br));
- Caixas e eletrodutos corrugados, Tigre ([www.tigre.com.br](http://www.tigre.com.br));
- Disjuntores, quadros de distribuição de energia, tomadas e interruptores, Siemens ([www.siemens.com.br](http://www.siemens.com.br));
- Tomadas e interruptores, Schneider Electric ([www.schneider-electric.com.br](http://www.schneider-electric.com.br));
- Quadros de entrada e distribuição de energia, Cemar Legrand ([www.cemar.com.br](http://www.cemar.com.br)).

#### 4.1.1. PARÂMETROS DE PROJETO

Os seguintes parâmetros foram adotados para o cálculo da potência instalada, do dimensionamento dos condutores, dos sistemas de proteção como disjuntores e aterramento:

- Tomadas de uso geral com potência de 100 VA;
- Tomadas de uso específico com potência de 1 KVA;
- Toda a instalação será alimentada com tensão de 127V (fase e neutro);
- Luminária para áreas grande com lâmpadas tubular com duas lâmpadas de led de 18 W e para as áreas menores, luminárias com lâmpada tipo compacta de led com 10 W cada;
  - Spot de LED foram adotados nos corredores, sala de TV;
  - Postes de iluminação na entrada com lâmpadas de LED com 12 W;
  - Refletores de LED com 50W para iluminação externa.



### 4.1.2. DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES E DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

Para o cálculo dos condutores dos circuitos terminais e circuitos de distribuição, foi adotado o critério de Capacidade de Corrente e Queda de Tensão Máxima. Para o critério de capacidade de corrente observou-se as questões relacionadas a:

- Rendimento;
- Fator de potência;
- Fator de utilização;
- Fator de demanda;
- Temperatura;
- Agrupamento e Proximidades dos eletrodutos, sendo que neste caso fez-se observância a disposição horizontal e vertical.

Para o dimensionamento de queda de tensão observou-se os limites estabelecidos nas normas técnicas vigentes.

## 4.2. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

Os quadros de distribuição instalados conforme indicado na planta de instalações elétricas. Destes quadros, serão distribuídos os circuitos terminais.

Os quadros são embutidos nas alvenarias, todos construídos em material metálico, tampa espelho removível por desengate com local para fixação de etiquetas identificadoras dos circuitos recortada de modo a permitir o acionamento das chaves e disjuntores sem perigo de toque acidental nas partes energizadas, proteção IP40 ou superior.

Tem classe de isolamento II e tensão nominal de 127/220 V a 60 Hz, conforme a norma NBR IEC 60439-3 e trilho para fixação dos disjuntores tipo DIN.

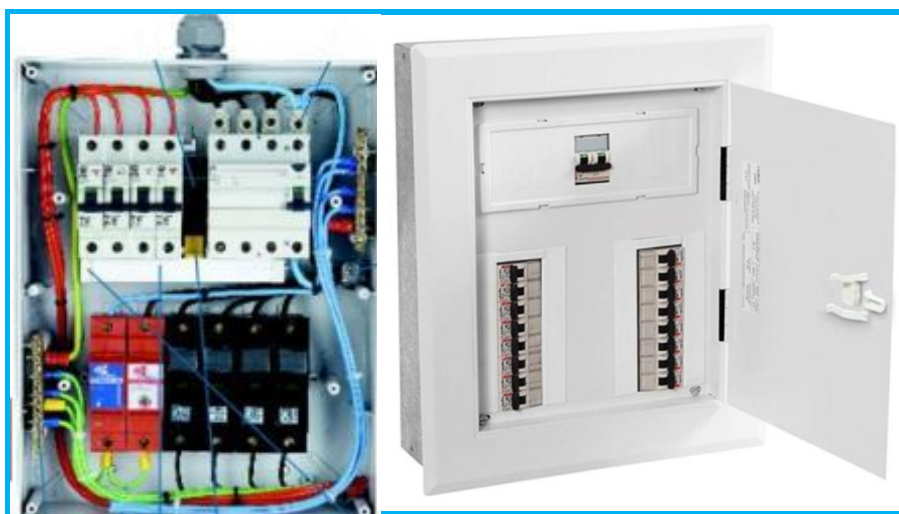


Figura 1 – Quadros de distribuição horizontal em aço.



O barramento do condutor de proteção (terra) será eletricamente ligado ao barramento de equipotencialização principal e ao condutor neutro. A saída dos condutores deste quadro foi feita por meio de eletrodutos de PVC rígido.



Figura 2 – Caixa de equipotencialização.

Deverá possuir elemento de fixação de cabos em sua entrada, conhecido como “prensa cabos”, deverão ainda possuir porta documentos e plaqueta de identificação dos circuitos, todos os cabos deverão possuir conector apropriados para a fixação nos disjuntores, sendo estes prensados ou soldados e identificados por anilhas plásticas.

#### 4.2.1. PROTEÇÃO

Na caixa QGD, deverá ser instalado juntamente com os disjuntores, dispositivos proteção de descarga e surto atmosférico (DPS), conforme visto na Figura 3 abaixo.



Figura 3 – Dispositivo de Proteção de Surto – DPS.

Deverá ligar cada uma das fases à terra, deverá ter capacidade de isolamento de 250 V e capacidade de condução mínima de corrente de 20 KA.

Juntamente com o dispositivo acima, um protetor contra descarga elétrica de baixa intensidade, conhecido como “choque elétrico”, estes são chamados de dispositivo DR (diferencial residual) e deverá ser instalado após o disjuntor geral, deverá ter capacidade de isolamento de 250 V e corrente de desarme de no máximo 30 mA, conforme visto na Figura 4 abaixo.



Figura 4 – Dispositivo DR para ligação FFFN.

## 4.3. ESPECIFICAÇÃO DOS COMPONENTES ELÉTRICOS

### 4.3.1. CONDUTORES ELÉTRICOS

Em circuitos terminais deverão ser utilizados cabos com isolação 750 V, 75°C de material PVC, as cores dos condutores da rede de energia para iluminação e tomadas será:

- Alimentação: fase **preto**;
- Alimentação: neutro **azul**;
- Aterramento: **verde amarelo** ou **verde**;
- Iluminação: fase **vermelho** ou **preto**;
- Iluminação: retorno **branco**, **amarelo** ou **Cinza**;
- Iluminação: neutro **azul**;
- Tomadas: fase **preto**;
- Tomadas: neutro **azul**.

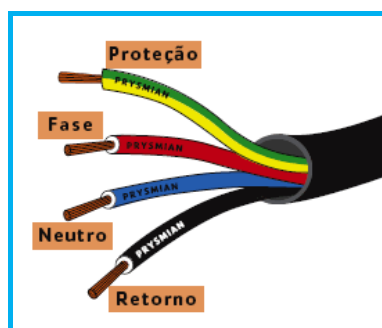


Figura 5 – Cabos elétricos.

Todos os condutores deverão ser instalados em tubulações apropriadas visando a sua proteção mecânica, física e química. Será vedada a execução de emendas no interior das tubulações, sendo que todas as





emendas deverão ser feitas em caixas de passagem utilizando fitas isolantes, fita auto-fusão adequadas ou o mais indicado, conectores e emendas em plástico ou cerâmico, conforme Figura 6 abaixo.

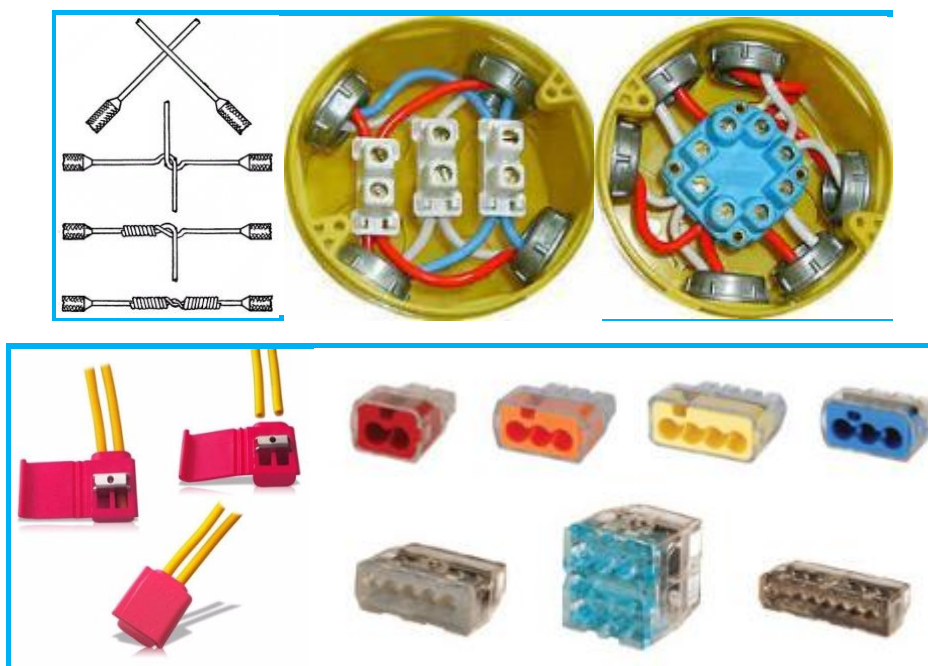


Figura 6 – Conectores e emendas para fios e cabos elétricos.

As pontas de todos os fios que serão conectados aos disjuntores, tomadas e interruptores, deverão ser conectorizados conforme figura abaixo.



Figura 7 – Conectores de terminação de fiação.

Nos cabos de maiores bitolas a identificação poderá ser feita através de fita isolante colorida passada nas pontas dos cabos. Os circuitos também deverão ser identificados através de anilhas plásticas junto aos quadros e caixas de passagem.





*Figura 9 – Conector de engate para luminária.*

- Iluminação: 1,5 mm<sup>2</sup>;
- Tomadas: 2,5 mm<sup>2</sup>;
- Fio terra: 2.5 mm<sup>2</sup>.

Toda fiação a ser utilizada em ambientes externos (subterrânea) deverá ter isolamento em PVC 0,6/1 kV EPR ou similar.

#### 4.3.1.1. TOMADAS E INTERRUPTORES

As tomadas deverão ser próprias para a instalação em caixas plásticas em módulos, com capacidade de corrente de 20 Ampères e tensão de isolamento de 250 Volts, para as áreas externas deverão possuir tampas, conforme visto na Figura 10 e devem ser conforme a norma NBR 14.136: 2010, os interruptores deverão ser do tipo monopolar, com tensão de isolamento de 250 Volts.



Figura 10 – Tomadas no padrão brasileiro interno e externo.

O conjunto de instalação de tomadas e interruptores deverá seguir o padrão de suporte com carcaça e espelho de encaixe, conforme Figura 11, abaixo.

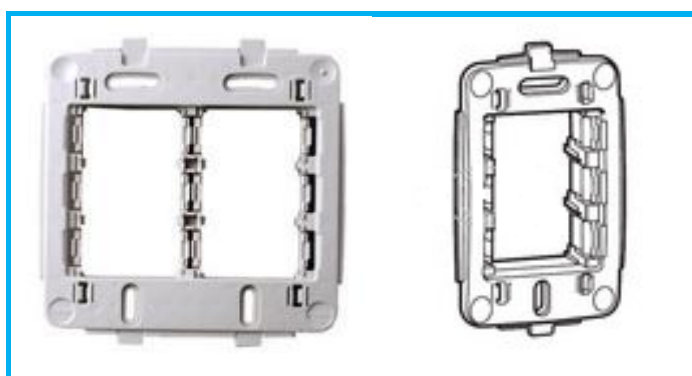


Figura 11 – Suporte para tomadas e interruptores com carcaça e espelho encaixável.

Nos pontos para chuveiro elétrico e aquecedor, **não** poderão utilizar tomadas, mas sim ligação direta com conectores com rosca cônica, conforme visto na Figura 12 abaixo.



Figura 12 – Conectores elétricos para emenda de chuveiro e aquecedores.

Os interruptores deverão ser do tipo tecla simples em módulo com capacidade de corrente de 10A e tensão de isolamento de 250v, conforme Figura 13 abaixo.



Figura 13 – Módulo de Interruptor de iluminação simples de tecla.

Caso haja algum conjunto de tomadas e interruptores fora do novo padrão, os mesmos deverão ser substituídos pela tabela da Figura 14 abaixo.

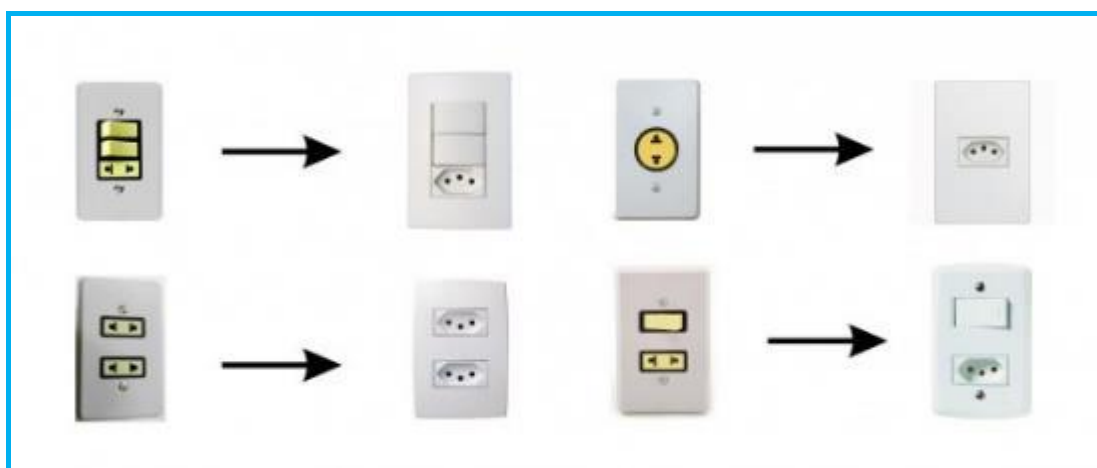


Figura 14 - Instalações embutidas guia de substituição de tomadas e interruptores.

#### 4.3.1.2. CAIXA DE DERIVAÇÃO E ELETRODUTOS

As caixas de derivação instaladas são do tipo em PVC, tem encaixe para suporte de tomadas e interruptores em módulos, como descritos acima, com diâmetro de tubulação de 3/4", exceto quando indicado no desenho específico, poderão ser do tipo padronizado em simples (4x2") e duplas (4x4"), conforme Figura 15 abaixo.



Figura 15 – Caixas passagem de 4x2 e 4x4.

Os eletrodutos são do tipo de PVC rígido, com diâmetro de 25mm (3/4"), exceto quando na saída das caixas de distribuição que deverão ser de 32mm (1"), conforme Figura 16 abaixo, nunca utilizar "joelhos" e sim curvas de 90° rígida.



Figura 16 – Eletroduto condutele com curva, suporte e adaptador.

Os eletrodutos foram fixados conforme orientação do fabricante com seus respectivos acessórios.

#### 4.3.1.3. LUMINÁRIAS

Deverão ser do tipo aletadas com duas lâmpadas tubulares LED de 18W em cada de alto rendimento e suspensas por cabo de aço fixados no teto de madeira e, nas áreas menores, deverão ser utilizadas as luminárias com lâmpadas led tipo compacta de 10W cada, nas áreas de passagem serão utilizados spot de LED de 5W cada.



Figura 17 – Luminárias com lâmpadas led, compacta e spot de led respectivamente.

#### 4.3.1.4. REFLETORES

Os refletores serão do tipo LED com potência de 50W, 4000 lumens, na cor equivalente entre 5.000° a 6.000° K, com ângulo de 120°, material alumínio e tensão de 100-240V.



Figura 18 – Poste de iluminação externo e refletores de LED.

#### 4.3.1.5. DISJUNTORES

Os disjuntores serão do tipo mini disjuntores (padrão brasileiro - DIN), monopolar e bipolar, conforme especificação, da NBR 60898, curva tipo C, padrão industrial, capacidade de interrupção mínima de 5 KA, nas capacidades indicadas, com selo de conformidade do INMETRO, da marca Siemens ou similar, conforme Figura 19, abaixo.



Figura 19 – Disjuntor monopolar e bipolar padrão DIN.

O barramento dos disjuntores deverá ser compatível com a sua capacidade de condução, podendo ser do modelo por distribuição tipo pente, o mais indicado, com conexão por borne.



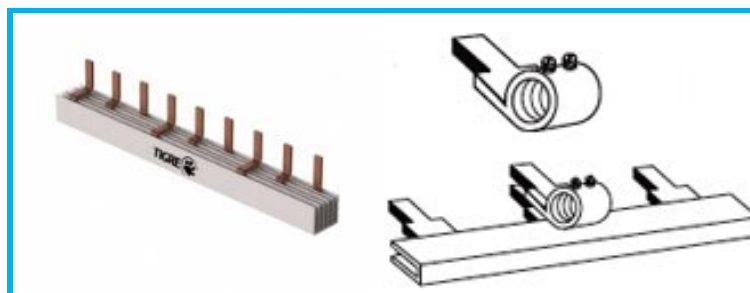


Figura 20 – Barramento de distribuição por pente com borne.

#### 4.3.1.6. RELÉ

Para a área externa serão adotados relés fotoelétrico para acionarem todas as luminárias, e deverão ser acionadas com apenas 5 lux de luminosidade.



Figura 21 – Relé fotoelétrico para acionamento das luminárias externas.

## 5. GERAÇÃO ELÉTRICA HÍBRIDA

A geração de energia elétrica será provida por células fotovoltaicas, armazenados em baterias estacionárias e complementada por geração mecânica à diesel e descrito abaixo.

### 5.1. GERAÇÃO FOTOVOLTAICA

O sistema fotovoltaico será do tipo “off grid” e estará interligado a geração mecânica à diesel. Deverá possuir as seguintes características:

- Os painéis deverão ser construídos com células de alta eficiência, acima de 16% com encapsulamento em EVA e TEDLAR ou similar;
- Possuir vidro de alta transparência e baixo conteúdo de ferro;
- Molduras de alumínio anodizado;
- Caixa de junção IP 65;
  - Elevada robustez e vida útil de 20 anos;

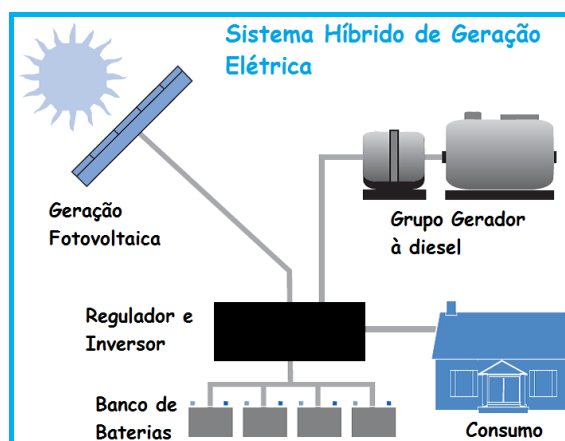


Figura 22 – Sistema de Geração Híbrido, off grid fotovoltaico e grupo gerador.

As instalações também requerem a instalação de outro componente chamado controlador de carga, quando a geração for menor que o consumo e o banco de baterias atingir um nível crítico o sistema de geração mecânica à diesel será acionada automaticamente.



Figura 23 - Exemplo de controlador de carga e de inversor de tensão.

Todos os componentes deverão ser acondicionados em uma edificação específica a ser construída, casa das baterias.

## 5.2. GERAÇÃO MECÂNICA À DIESEL

O sistema do grupo gerador deverá ser composto por motor à diesel, refrigeração líquida, gerador de escovas com potência de 5 KVA,  $\cos \varphi = 0,8$ , tensão de 127/220V bifásico, conjunto de baterias e automação na partida, sistema de carenagem para a redução de ruído, silenciador e catalisador, tanque de combustível com capacidade mínima de 25l e integração com o sistema fotovoltaico.



*Figura 24 – Grupo Gerador à diesel.*

Este sistema deverá ficar junto a casa de baterias, deverá ter sistema antirruído, sistema de catalisador e abafadores.

## 5.3. DADOS, TELEFONIA E TV

### 5.3.1. SISTEMAS DE DADOS

O sistema de conexão com a Internet e rede com e sem fio, foi projetado para trabalhar com um roteador que funciona como modem ADSL, rede com fio e rede sem fio, composto por uma porta RJ11 para conexão ADSL até 20 Mbps, quatro portas Ethernet com velocidade de 10/100 Mbps e wireless padrão 802.11 AC com velocidade de até 800 Mbps, conforme visto na Figura 25, abaixo.



*Figura 25 – Roteador ADSL e wireless, padrão 802.11 AC.*

A instalação deste equipamento deverá ser na caixa de telecomunicações (rack), de onde partirão cabos para todos os cômodos da casa, juntamente com o uso da comodidade de rede sem fio, deverá ser instalado duas antenas, uma para servir os cômodos frontais da casa e outra para os fundos.



*Figura 26 - Rack para acomodação dos equipamentos.*

Os cabos deverão ser do padrão CAT5E, descrito acima no projeto de telefonia, com tomadas e conector padrão RJ45 fêmea e macho respectivamente

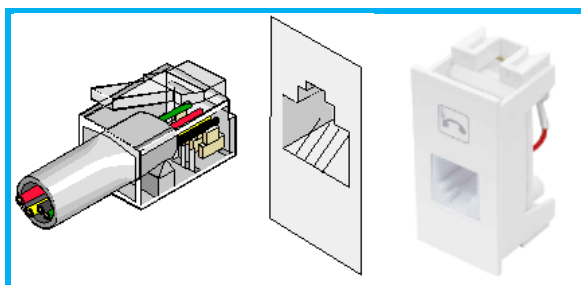
### **5.3.2. SISTEMA DE TELEFONIA**

O sistema de telefonia será composto por interligações entre as edificações para futura instalação de central telefônica. O sistema utilizará cabos telefônico de 4 pares para uso externo até o quadro de entrada das edificações, conforme visto na Figura 27, abaixo.



*Figura 27 – Cabo telefônico de 2 pares.*

As tomadas serão do tipo RJ11 fêmea e os conectores do tipo RJ11 macho, conforme Figura 28, abaixo.



*Figura 28 – Conectores e tomada tipo RJ11 para telefonia.*

Para proteção, deverá ser instalado dentro da caixa de telecomunicações, equipamentos para proteção de descargas e surtos atmosféricos, de três formas de proteção: fusíveis de vidro, centelhador e varistores, este



equipamento fica instalado na caixa de entrada e devidamente aterrado, conforme visto na Figura 29, abaixo.



Figura 29 – Protetor de linha telefônica.

### 5.3.3. CABEAMENTO DE TV

#### 5.3.3.1. SISTEMA DE RECEPÇÃO DE TV

O projeto também contempla também o uso de recepção de TV nas bandas de VHF e UHF, para tanto, foi projetado o uso de antena amplificada para UHF, TV digital, analógica e rádio digital, conforme visto na Figura , abaixo.



Figura 22 – Antena amplificada para a recepção de sinal na banda UHF/VHF.

Para a distribuição dos vários pontos de recepção na residência, poderá utilizar uma única antena, instalando para isto um divisor de frequência com uma entrada e quatro saídas, conforme visto na Figura , abaixo.



Figura 23– Divisor de frequência com saída para quatro receptores.





A fiação para a recepção de sinal VHF/UHF e TV Digital é composto por cabo coaxial RG6 – 75 Ohms, 90% malha Alumínio, composição do núcleo com fio 20 AWG – A 90 cobreado, blindagem dupla fita alumizada e malha em alumínio ou cobre. Os conectores deverão ser do tipo padrão F por compressão, conforme visto na Figura , abaixo.



Figura 24 – Conector de compressão padrão RG6.

A proteção deste sistema será através de conector centelhador, aterrado, para a proteção de descargas e surtos atmosféricos, conforme visto na Figura , abaixo.



Figura 25 – Protetor de descarga e surto atmosférico para TV.

## 6. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

O projeto utilizou para as especificações as seguintes normas e livros:

- NBR 10844 (1989) - Instalações Prediais de Águas Pluviais;
- NBR 5688 (1999) - Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação;

### 6.1. SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR E À GÁS

Fornecer e instalar complementação para sistema de aquecimento solar e sistema de aquecimento à gás para os chuveiros, este sistema consistirá de células solares de aquecimento solar sendo complementado por sistema de aquecimento à gás de passagem, este sistema de aquecimento à gás somente será utilizado se o sistema de aquecimento solar não for



suficiente para aquecer a água nos parâmetros estabelecidos.

Os coletores deverão ser fabricados com matéria-prima nobre, como o cobre e o alumínio. Receber um cuidadoso isolamento térmico e ainda vedação com borracha de silicone. Deverá ter cobertura de vidro liso e instalados sobre telhados com suportes metálicos em alumínio, sempre o mais próximo possível do reservatório térmico.



Figura 30 – Esquema de Aquecimento solar complementado por aquecimento à gás.

O reservatório térmico deverá ser como uma caixa d'água especial que cuida de manter quente a água armazenada no aquecedor solar. Esses cilindros deverão ser confeccionados de cobre, inox, ou polipropileno e depois receber um isolante térmico.



Figura 31 – Abrigo para os botijões de gás.

Para garantir que não haverá falta de água quente, o aquecedor solar será complementado por um sistema auxiliar de aquecimento. E quando o tempo ficar muito nublado ou chuvoso por vários dias, ou quando a edificação recebe visitas e o número de banhos fica acima do dimensionamento inicial, o sistema auxiliar à gás deverá entrar em ação.



*Figura 32 – Aquecimento à gás por passagem.*

Esta alteração da forma de aquecimento, deverá ser alterada nos encanamentos por válvula termostática automática.



*Figura 33 – Válvula eletrônica de controle de temperatura.*

A distribuição da água quente deverá ser feita por canos de CPVC - Cloreto de Polivinila Clorado, é um PVC com maior adição de cloro em sua composição, ideal para utilização em prumadas de água quente.

## 7. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

O projeto utilizou para as especificações as seguintes normas e livros:

- NBR 10844 (1989) - Instalações Prediais de Águas Pluviais;
- NBR 5688 (1999) - Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação;
- Hélio Creder (2010) - Instalações Hidráulicas e Sanitárias.
- Também foram consultados catálogos de fabricantes, com especificação técnica;
- Amanco (2010) – Catálogo Predial;
- Tigre (2011) - Catalogo Predial Águas Pluviais e Drenagem.

A instalação de esgoto doméstico tem a finalidade de coletar e afastar da edificação todos os despejos provenientes do uso da água para fins higiênicos, encaminhando-os para um destino adequado.



## 7.1. ETEC – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO COMPACTA

### 7.1.1. MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS

Para as instalações do parque foi adotado o sistema de ETE Compactas e seu funcionamento deverá conter as características e funcionalidades descritas abaixo.



Figura 34 – Exemplo de ETE Compacta.

#### 7.1.1.1. TRATAMENTO PRELIMINAR

Caixa Gradeada: remoção de sólidos grosseiros;

Caixa de Gordura: separação da gordura da água pelo processo de decantação;

Caixa Desarenadora: remoção da areia existente no afluente a ser tratado.

#### 7.1.1.2. TRATAMENTO PRIMÁRIO

Para o Sistema de Tratamento de Esgoto será adota um RAFA (Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente), que deverá ser uma unidade de fluxo ascendente, onde o esgoto afluente entra pela parte superior do reator e é distribuído uniformemente na parte inferior, onde se localiza o leito de fundo e onde se processa a digestão anaeróbia. Ascende preenchendo toda a câmara do reator e verte para a calha coletora.



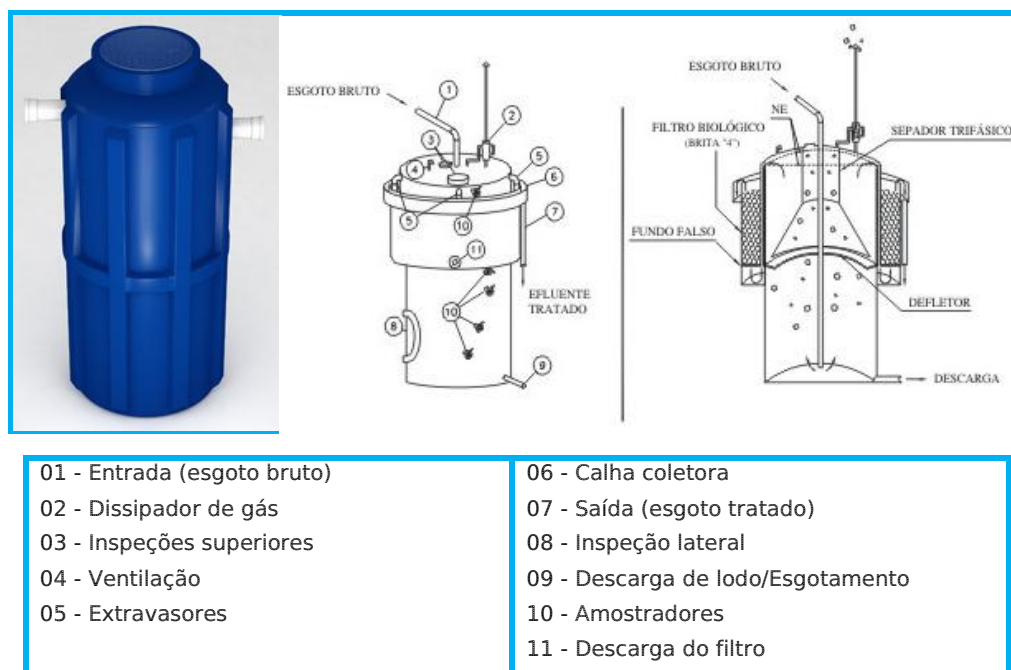


Figura 35 – Reator Anaeróbio.

Neste trajeto, parte da matéria orgânica deverá permanecer na zona de lodo, onde acontece a digestão e a estabilização, após ter atingido certo volume, o lodo deverá ser descartado através de tubulação de fundo para leitos de secagem para ser desidratado.

Na parte superior do reator deverá existir um dispositivo destinado à sedimentação de sólidos e à separação das fases sólido/líquido/gasoso. Esse dispositivo é de fundamental importância, pois será responsável pelo retorno do lodo e consequentemente, pela garantia do tempo de detenção celular do processo.

#### 7.1.1.3. TRATAMENTO SECUNDÁRIO

Instalação de um Filtro Anaeróbio FAFA – Filtro Anaeróbio de Fluxo Ascendente, que deverá consistir em um reator biológico onde o esgoto será depurado por meio de microrganismos aeróbios, dispersos tanto no espaço vazio do reator quanto nas superfícies do meio filtrante. Este será utilizado mais como retenção dos sólidos (NBR 13969:97).



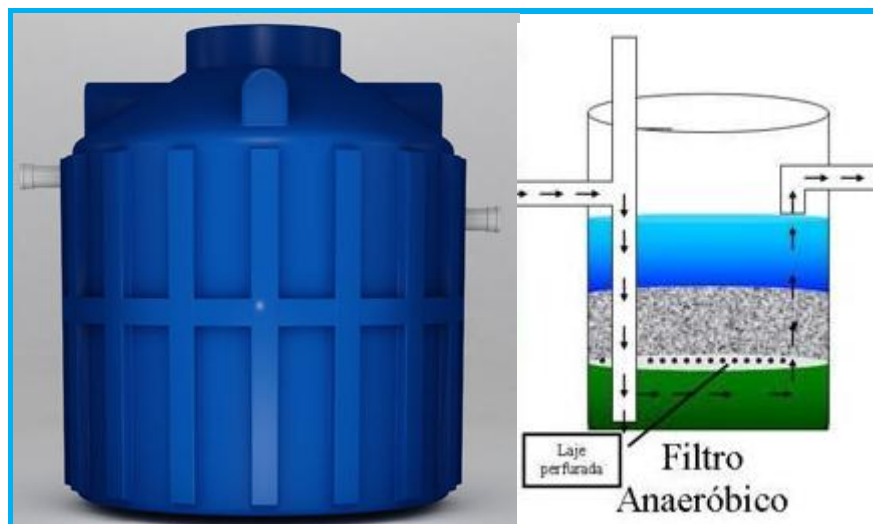


Figura 36 – Filtro Anaeróbico.

Neste sistema, o esgoto deverá ir para um Tanque de Aeração onde as bactérias existentes no próprio esgoto se alimentam da matéria orgânica e consomem oxigênio. Para que essas bactérias se desenvolvam mais rapidamente e acelerem o processo de decomposição, recebem oxigênio através dos aeradores.

Com isso, as bactérias se agrupam, eliminando a matéria orgânica, e passam para o tanque de decantação (Decantador Final), formando um lodo. Esse lodo deverá ser recirculado para o tanque de aeração, e o excedente é descartado através de caixa de cloração.

#### 7.1.1.4. CAIXA GRADEADA, DESARENADORA, DE GORDURA E DE PASSAGEM

Instalar caixa de gordura na saída do esgoto da pia, caixa gradeada, desarenadora, de passagem e inspeção ao longo do trecho, todas as caixas deverão ter tampa metálica com fechamento hermético.



Figura 37 – Exemplo de caixa de gordura.



Figura 38 – Caixa de passagem em material plástico e concreto.



Figura 39 – Caixa Desarenadora e gradeada.

### 7.1.2. CLORAÇÃO

Será utilizado um sistema de cloromisturador por contato, tanque deverá ser produzido em PRFV (plástico reforçado de fibra de vidro), será utilizado no pós-tratamento do efluente e tem como função básica promover a desinfecção do efluente através do cloro (hipoclorito de sódio).

Sua aplicação deverá permitir que a água tratada pelo biorreator e biofiltro possa ser lançada diretamente em rios, córregos ou galerias pluviais, conforme resolução nº 357 do CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente e Norma Técnica - NBR 13.969/97.



Figura 40 – Exemplo de caixa de cloração em fibra de vidro.

São Paulo, quarta-feira, 31 de janeiro de 2018.

**Eng. José Roberto Muratore**

FF – Fundação Florestal  
DAF – Diretoria Administrativa e Financeira  
SEI – Setor de Engenharia e Infraestrutura